

Agriculture Canada

Direction générale de la recherche
Research Branch

Bulletin technique 1990-3F

Les plantes aquatiques vasculaires nuisibles du canal Rideau, au sud-est de l'Ontario

Canada

Les plantes aquatiques vasculaires nuisibles du canal Rideau, au sud-est de l'Ontario

K.W. SPICER, P.M. CATLING
Centre de recherches biosystématiques
Ottawa (Ontario)

Bulletin technique 1990-3F

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1990

On peut obtenir cette publication à l'adresse suivante:
Directeur
Centre de recherches biosystématiques
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Production du Service aux programmes de recherche

N° de cat. A54-8/1990-3F
ISBN 0-662-95913-2

Also available in English under the title
Vascular aquatic weeds of the Rideau Canal, Southeastern Ontario

Illustration de la couverture
Les points sur la carte indiquent
les établissements de recherche
d'Agriculture Canada.

RÉSUMÉ

Jusqu'en 1979, on a réussi à limiter le développement de la végétation aquatique nuisible dans le canal Rideau grâce à l'emploi d'herbicides. Par après, les organismes responsables de ce programme se sont tournés vers des méthodes de récolte mécanique, qui se sont révélées préférables depuis. La végétation aquatique ainsi récoltée est distribuée aux fermiers des environs qui s'en servent comme engrais vert. En 1987, on a relevé 35 macrophytes aquatiques dans 13 sites où leur limitation est traditionnellement nécessaire. La diversité des espèces était relativement faible avec, pour un site donné, de 9 à 20 trachéophytes (plantes vasculaires) aquatiques seulement. Les espèces dominantes étaient le *Myriophyllum spicatum,* le *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus* et le *Potamogeton crispus;* le pourcentage de couverture des différentes espèces variait toutefois entre le canal et ses abords, ainsi que d'un des 13 sites à un autre. Les autres espèces qui contribuaient à des indices de couverture relativement élevés, plus particulièrement dans certains sites, étaient le *Ceratophyllum demersum,* l'*Elodea canadensis,* l'*Hydrocharis morsus-ranae,* le *Lemna trisulca,* le *Myriophyllum sibiricum,* le *Potamogeton illinoensis,* le *P. richardsonii,* le *P. zosteriformis* et le *Vallisneria americana.* Deux des trois espèces dominantes, le *M. spicatum* et le *P. crispus,* sont originaires d'Europe. Ces deux espèces étaient d'ailleurs plus abondantes dans le canal de navigation qu'à ses abords. Quant à la troisième espèce dominante, le *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus,* elle est indigène. La principale espèce de plante nuisible, le *Myriophyllum spicatum,* devrait se trouver en déclin d'ici quelques années, en raison de l'accroissement des populations d'insectes qui s'en nourrissent.

ABSTRACT

Control of nuisance aquatic vegetation in the Rideau Canal was achieved with herbicides until 1979 after which responsible agencies utilized mechanical harvesting procedures which have been preferred ever since. Harvested aquatic vegetation is provided to local farmers as green manure. In 1987, 35 aquatic macrophytes were recorded in 13 sites where macrophyte control is traditionally necessary. Diversity was relatively low with the number of vascular aquatics at a site ranging from 9 to 20. The dominant aquatic weeds were *Myriophyllum spicatum, Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus,* and *Potamogeton crispus,* but some variation exists in percentage cover of the different species between the channel and adjacent areas and among the 13 sites. Other species contributing relatively high cover values, especially at some sites, were *Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis, Hydrocharis morsus-ranae, Lemna trisulca, Myriophyllum sibiricum, Potamogeton illinoensis, P. richardsonii, P. zosteriformis* and *Vallisneria americana.* Two of the three dominant species: *M. spicatum* and *P. crispus* are introduced from Europe. These two species were more abundant in the navigation channel than in adjacent areas. The third dominant species, *Potamogeton pusillus var. tenuissimus,* is native to Canada. The major weed species, *Myriophyllum spicatum* is expected to decline within a few years as populations of grazing insects increase.

INTRODUCTION

La gestion de la végétation aquatique est devenue la préoccupation de nombreux groupes de personnes, et surtout de ceux qui s'occupent de l'agriculture d'irrigation, et de la gestion des loisirs et de la faune. L'accent a souvent été mis sur des méthodes de limitation rapides et économiques. L'information relative aux espèces qui causent ce problème dans diverses régions est fréquemment inexistante ou à tout le moins non publiée. En raison de l'évolution rapide dans le domaine de la restauration et de la gestion des systèmes aquatiques (par exemple, Cooke et coll., 1986), avec en plus l'intérêt porté à tout ce qui touche l'environnement, le besoin de documentation précise et d'informations de nature biologique plus abondantes au sujet des problèmes causés par les plantes aquatiques nuisibles se fait sentir avec plus d'intensité que jamais. Des renseignements de base, comme une liste dressée selon l'importance des espèces qui causent ce problème des plantes nuisibles dans différentes régions, sont d'une grande importance pour le succès des méthodes de lutte utilisées contre ces plantes, de même que pour la compréhension de la biologie des espèces en question. Il arrive quelquefois que la composition de la végétation aquatique nuisible évolue rapidement; ces changements peuvent être prévus et surveillés, mais seulement si l'on dispose de données provenant d'études antérieures.

Cette étude porte donc sur la composition de la végétation de trachéophytes aquatiques en plusieurs emplacements situés le long du système du canal Rideau, dans le sud-est de l'Ontario. Parcs Canada a identifié ces emplacements comme des régions où il faut limiter la végétation aquatique.

LA RÉGION ÉTUDIÉE

Le système du canal Rideau consiste en un chapelet de trois lacs, de rivières et de sections de canal d'une longueur totale de 198 km qui s'étend de Kingston, sur le lac Ontario, à Ottawa. Il est l'un des neuf canaux historiques entretenus par Environnement Canada. C'est également l'un des canaux de plaisance les plus fréquentés au monde, avec plus de 500 000 utilisateurs chaque année. Le canal Rideau ainsi que la voie navigable Trent-Severn se trouvent à moins d'une journée de route pour 60 millions de personnes.

En plus de veiller à la conservation des caractéristiques naturelles et historiques du canal, Environnement Canada s'occupe de la gestion du canal de façon à assurer un environnement sécuritaire, plaisant et intéressant, où la qualité du potentiel récréatif ne va pas à l'encontre de la qualité de l'environnement. En 13 sites le long du canal (fig. 1, tableau 1), l'abondance de la végétation de trachéophytes aquatiques est telle que la circulation nautique en est entravée et qu'il devient impérieux de surveiller et de limiter la croissance excessive de ces plantes.

Les problèmes causés par les plantes aquatiques nuisibles dans le système des voies navigables Rideau, Trent et Severn (Rideau Valley Conservation Authority, 1979*a*,*b*,*c*,*d*) sont devenus très sérieux au cours des années 1970; le Rideau Valley Conservation Authority a alors reçu de nombreux appels et de nombreuses lettres à ce sujet. En 1976, il y avait 4 000 ha d'épaisse végétation de plantes nuisibles dans les principaux plans d'eau du système Rideau. Le Rideau Valley Conservation Authority avait entrepris des études

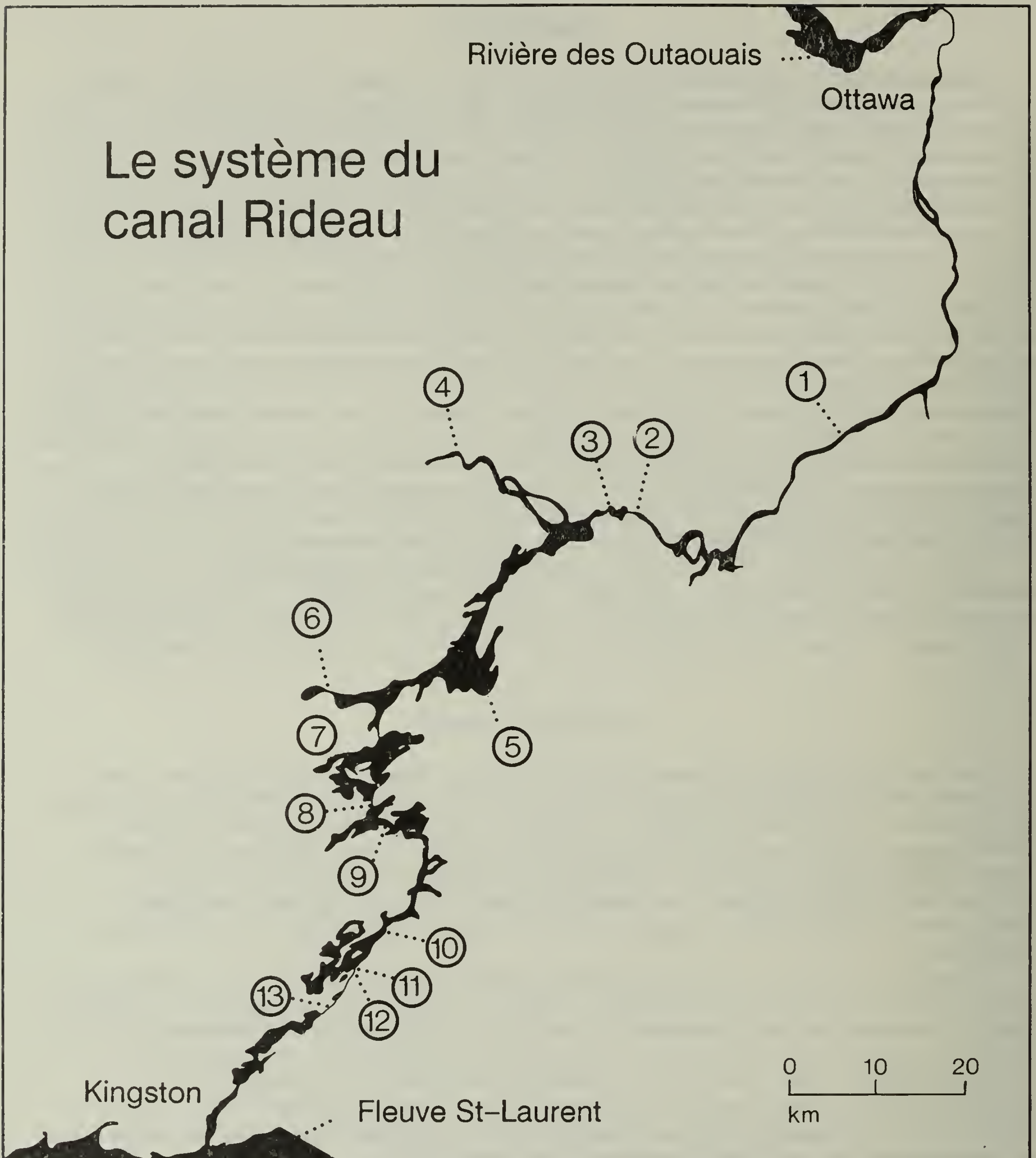


Fig. 1 Le système du canal Rideau et l'emplacement approximatif des 13 sites d'étude où s'effectue la récolte annuelle des plantes aquatiques nuisibles.

expérimentales de limitation de la végétation par les produits chimiques dans les années 1960. Ces études indiquaient que l'emploi de diquat assurait une limitation temporaire; cet herbicide a donc été employé de 1972 à 1978 (Rideau Valley Conservation Authority, 1974) avec le concours de Parcs Canada, qui a par la suite pris l'entière responsabilité du programme. Mais les plantes aquatiques nuisibles ont repris leur croissance 6 semaines après l'application d'herbicide et la vallisnérie d'Amérique (*Vallisneria americana*) n'a pas pu être limitée avec efficacité : elle a même repris sa croissance de plus belle quand l'herbicide a eu raison des espèces qui lui étaient concurrentes (Rideau Valley Conservation Authority, 1971). Le programme d'herbicides n'a pas été étendu de 1972 à 1978, car on estimait que l'herbicide ne convenait pas à la limitation à grande échelle des plantes aquatiques et qu'il comportait des effets secondaires indésirables. Ainsi, les méthodes mécaniques de récolte ont fait l'objet d'études intensives à la fin des années 1970 (Wile et Hitchin, 1977, Rideau Valley Conservation Authority 1979*a*,*b*,*c*), et n'ont pas tardé à gagner la faveur des autorités responsables (Rideau Valley Conservation Authority, 1979*d*). Depuis 1979, les organismes gouvernementaux responsables de ce dossier préconisent l'emploi exclusif des méthodes mécaniques de récolte. En 1980, on a distribué un questionnaire aux personnes concernées par les régions où on avait l'habitude de limiter les plantes aquatiques nuisibles. La majorité des répondants préféraient les méthodes mécaniques de récolte, malgré l'insuffisance marquée du programme de limitation mécanique de cette année-là (Rideau Valley Conservation Authority, 1980). Depuis 1980, la récolte de la végétation aquatique est distribuée aux fermiers des environs qui s'en servent comme engrais vert.

MÉTHODES

En 13 sites le long du canal Rideau où, chaque année, la croissance des plantes aquatiques atteint des niveaux nuisibles, Parcs Canada doit procéder annuellement à la récolte de ces plantes. Les problèmes proviennent en raison à la fois de la densité de la végétation dans le canal et de l'envahissement du canal par la végétation des abords. Comme le canal et ses abords représentent différents habitats comportant des perturbations différentes, ils seront décrits séparément. La fin juin et au début juillet 1987 (avant la récolte), et en chacun des 13 sites, nous avons échantillonné 25 lots de 5 m^2 au bord du canal de navigation et 25 autres lots de 5 m^2 situés à une distance de 10 à 20 m du bord du canal de navigation. On a évalué pour chaque lot le pourcentage de fréquence et de couverture de chaque espèce. On a utilisé un râteau à main dans les eaux turbides plus profondes pour s'assurer de la récolte de tout le matériel qui se trouvait dans ce lot. La superficie des régions étudiées variait selon les sites (tableau 1), mais la répartition des lots d'échantillonnage était uniforme dans chaque site. Les données relatives au pourcentage de fréquence et au pourcentage de couverture ont été résumées pour chaque site.

Comme la récolte des plantes aquatiques avait lieu à la fin juillet, on devait effectuer l'inventaire à la fin juin ou au début juillet. La plupart des espèces alors présentes étaient bien développées : elles étaient alors en fleurs ou portaient des fruits. Des observations supplémentaires non quantitatives ont été faites en août 1987, après la récolte.

Tableau 1 Sites étudiés le long du canal Rideau où les trachéophytes aquatiques atteignent régulièrement des niveaux de croissance nuisibles.

Site		lat.	long.	quadrillage UTM
1.	Burritts Rapids	44°59'N	75°47'W	361804 - 380811
2.	Smiths Falls (est)	44°53'N	76°01'W	198718 - 205711
3.	Smiths Falls (ouest)	44°53'N	76°01'W	188718 - 194718
4.	Perth	44°54'N	76°15'W	012721 - 013723
5.	Portland	44°42'N	76°11'W	055501
6.	Westport	44°41'N	76°26'W	894480 - 894482
7.	Newboro	44°39'N	76°19'W	947449 - 954443
8.	Chaffeys Locks	44°34'N	76°18'W	952366 - 953371
9.	Davis Lock	44°34'N	76°17'W	974349 - 979345
10.	Seeleys Bay	44°29'N	76°14'W	010262 - 017257
11.	Cranberry Lake	44°25'N	76°18'W	959199 - 969221
12.	Brewers Mills	44°25'N	76°18'W	954183 - 957187
13.	Joyceville	44°21'N	76°23'W	901121 - 918130

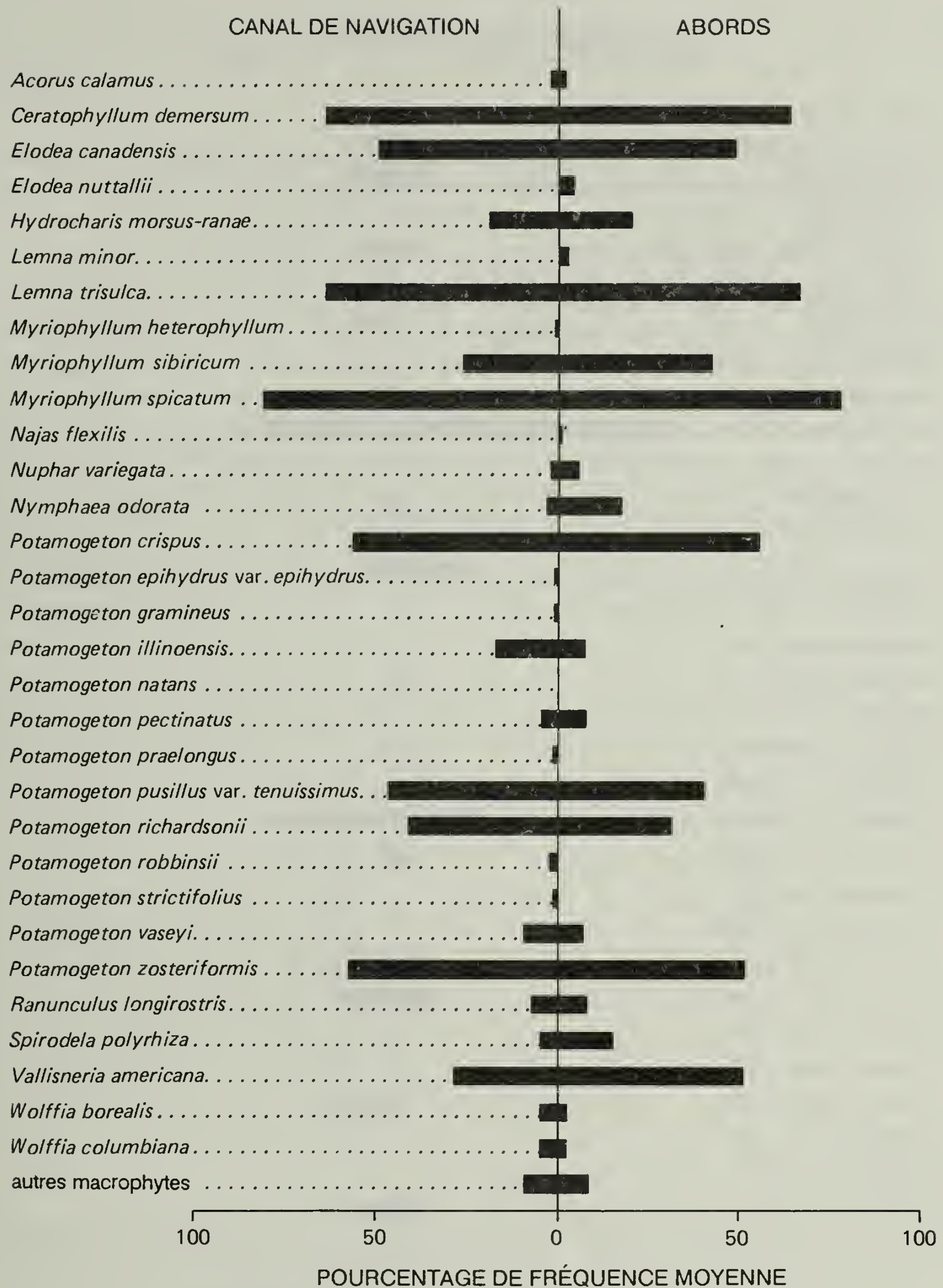


Fig. 2 Histogrammes du pourcentage de fréquence moyenne pour 31 trachéophytes aquatiques et autres macrophytes en 13 sites le long du canal Rideau.



Fig. 3 Histogrammes des pourcentages de couverture moyenne pour 31 trachéophytes aquatiques et autres macrophytes en 13 sites le long du canal Rideau.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. DIVERSITÉ

La présence nettement dominante d'une ou de quelques espèces (voir ci-dessous) et la diversité relativement faible des espèces semblent être caractéristiques de bon nombre de sites identifiés comme nécessitant la gestion de leur végétation aquatique. Le nombre d'espèces présentes aux sites définis le long du canal Rideau varie entre 9 et 20 (tableau 2). Pour établir des comparaisons avec les résultats de la présente étude, on dispose de quelques descriptions de la végétation aquatique nuisible au Canada, qui ne sont cependant pas très détaillées. Même s'il n'est pas soigneusement tenu compte des différences géographiques et de celles entre les régions, il existe tout de même de l'information générale quant à la diversité des plantes aquatiques, surtout celles qui ne sont pas nuisibles (tableau 3). D'après ce tableau, il ressort nettement qu'en termes de diversité d'espèces dans la végétation aquatique, un nombre situé entre 9 et 20 est relativement faible.

Tableau 2 Superficie des régions étudiées et nombre d'espèces relevé à chaque site.

Site	superficie (ha)	nombre d'espèces
1	13,20	16
2	0,79	14
3	1,04	18
4	0,53	9
5	0,16	14
6	0,91	14
7	9,86	17
8	1,82	19
9	6,73	20
10	9,93	11
11	32,83	12
12	1,96	11
13	21,21	16

Tableau 3 Nombre d'espèces de trachéophytes aquatiques relevées en divers endroits d'Amérique du Nord par différents auteurs.

Endroit	macrophytes aquatiques submergés	tous les macrophytes aquatiques	référence
Lac Temagami		44	Dale, 1986
Pelee Marsh		45	Maycock, Reznicek et Gregory, 1978
St. Clair Marsh		35	Gow, Kelly et McLean, 1982
St. Clair - Detroit River	18		Schloesser et Manny, 1986
Cootes Paradise Marsh		36	Pringle, 1969
Rouge River Marsh		27	Riley, 1978 Riley, Varga et Oldham, 1981
Oshawa Second Marsh		17	Cecile, 1981
Lac Opinicon	29		Crowder, Bristow, King et Vanderkloet, 1977
Baie de Quinte	15		Bristow, Crowder, King et Vanderkloet, 1977
Lacs du Parc Gatineau		8-52	Aiken et Gillett, 1974
Lacs de l'est de l'Ontario	5-33		Crowder, Bristow, King et Vanderkloet, 1977
Lacs des Prairies canadiennes		3-19	Hammer et Heseltine, 1988
Silver Lake N.Y. (un lac acide)	11		Singer, 1983
Étangs du Manitoba		1-11	Pip, 1987
Lacs, Maine U.S.A.		6-15	Hunter, Jones et Witham, 1986
Lacs Muskoka, Ontario		17-32	Miller et Dale, 1979
Lacs de la Nouvelle-Écosse		8-32	Catling, Freedman, Stewart, Kerekes et Lefkovitch, 1986
Parc provincial du lac Supérieur	5-18		Fraser et Morton, 1983

2. ESPÈCES DOMINANTES

Dans les voies de navigation du canal Rideau et à leurs abords, on a relevé trois espèces dominantes : le *Myriophyllum spicatum*, le *Potamogeton crispus* et le *P. pusillus* var. *tenuissimus* (tableau 4, fig. 2 et 3). De ces trois espèces, le *Myriophyllum spicatum* était de beaucoup la plus importante, avec des pourcentages de fréquence moyenne de 81 % et des pourcentages d'indices de couverture moyens de 39 % dans le canal de navigation. À part les trois espèces mentionnées plus haut, aucune autre n'occupait plus de 10 % en terme de pourcentage de couverture moyenne. Toutefois, 10 autres espèces figuraient à plus de 10 % en pourcentage de fréquence moyenne (c'est-à-dire le *Ceratophyllum demersum*, l'*Elodea canadensis*, l'*Hydrocharis morsus-ranae*, le *Lemna trisulca*, le *Myriophyllum sibiricum*, le *Nymphaea odorata*, le *Potamogeton illinoensis*, le *P. richardsonii*, le *P. zosteriformis* et le *Vallisneria americana*). Il y avait au moins 22 espèces, mais en beaucoup moindre importance.

3. DIFFÉRENCES ENTRE LE CANAL DE NAVIGATION ET SES ABORDS

Les canaux de navigation et leurs abords avaient une composition de plantes aquatiques très similaire. Même les pourcentages de fréquence d'espèces étaient similaires; mais il y avait pourtant des différences notables entre le canal de navigation et ses abords quant au pourcentage de couverture des diverses espèces. Le *Potamogeton crispus* et le *Myriophyllum spicatum* possédaient des indices de couverture plus élevés dans le canal de navigation, même si les pourcentages de fréquence globaux de ces deux espèces étaient similaires dans les deux zones (tableau 4). Le *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus* se retrouvait à peu près aussi fréquemment dans le canal de navigation qu'à ses abords, mais avait des indices de couverture plus élevés aux abords du canal. Le *Vallisneria americana*, le *Myriophyllum sibiricum* ainsi que de nombreuses autres espèces à un moindre degré se retrouvaient beaucoup moins fréquemment et avaient des indices de couverture beaucoup plus élevés aux abords du canal qu'à l'intérieur du canal lui-même (tableau 4). En certains sites, le canal de navigation et ses abords étaient assez similaires en termes d'espèce dominante. Par exemple, à l'est de Smiths Falls, *Myriophyllum spicatum* constituait de beaucoup l'espèce dominante et avait un pourcentage d'indice de couverture de 48,48 dans le canal de navigation et de 47,64 à ses abords (tableau 2 de l'annexe). Toutefois, à certains autres sites, il y avait des différences plus marquées. Par exemple, à Burritts Rapids (tableau 1 de l'annexe), le *Myriophyllum spicatum* avait un indice de couverture moyenne de 66,12 % dans le canal de navigation, mais de seulement 8,80 % à ses abords. Au même site, la tendance inverse était vraie pour le *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus*.

4. VARIATIONS D'UN SITE À L'AUTRE

La plupart des sites étaient similaires et présentaient des fréquences et des indices de couverture relativement élevés pour le *Myriophyllum spicatum* et des fréquences et indices de couverture beaucoup moins importants pour les autres espèces. Le site Portland (tableau 5 de l'annexe) était remarquable par la prédominance du *Potamogeton vaseyi*, de l'*Hydrocharis morsus-ranae*

Tableau 4 Histogrammes du pourcentage de fréquence moyenne pour les trachéophytes aquatiques et autres macrophytes en 13 sites le long du canal Rideau.

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal navigation	abords	canal navigation	abords
Acorus calamus	1,23	0,62	-	-
Ceratophyllum demersum	64,92	64,62	3,57	4,19
Elodea canadensis	48,61	48,92	3,73	6,75
Elodea nuttallii	-	4,31	-	0,08
Hydrocharis morsus-ranae	19,69	20,00	4,65	5,22
Lemna minor	0,92	1,85	-	0,02
Lemna trisulca	64,92	66,77	1,28	5,60
Myriophyllum heterophyllum	0,31	-	-	-
Myriophyllum sibiricum	25,85	41,85	0,53	3,24
Myriophyllum spicatum	80,92	78,77	39,40	2,64
Najas flexilis	1,54	1,54	-	-
Nuphar variegata	1,54	5,54	0,35	0,24
Nymphaea odorata	2,46	18,15	-	0,67
Potamogeton crispus	62,15	45,23	10,21	4,54
Potamogeton epihydrus var. *epihydrus*	0,31	-	-	-
Potamogeton gramineus	0,31	-	-	-
Potamogeton illinoensis	16,31	8,00	1,80	0,05
Potamogeton natans	-	0,31	-	-
Potamogeton pectinatus	2,77	8,00	0,34	2,45
Potamogeton praelongus	0,31	-	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	45,23	40,31	12,69	18,14
Potamogeton richardsonii	40,00	31,38	3,18	2,16
Potamogeton robbinsii	1,54	-	-	-
Potamogeton strictifolius	0,31	-	-	-
Potamogeton vaseyi	8,31	7,69	5,69	5,96
Potamogeton zosteriformis	56,00	52,23	6,48	6,45
Ranunculus longirostris	6,46	9,54	0,04	0,36
Spirodela polyrhiza	4,62	16,00	-	0,10
Vallisneria americana	28,00	51,08	1,52	5,71
Wolffia borealis	4,62	3,08	0,04	-
Wolffia columbiana	4,62	3,08	0,04	-
Autres macrophytes				
Amblystegium riparium	7,69	7,69	4,38	5,07
Chara globularis var. *globularis*	-	0,31	-	-
Chara vulgaris var. cf. *vulgaris*	-	0,31	-	-
Nitella flexilis	-	1,23	-	0,04



Fig. 4 *Myriophyllum spicatum*. A, port montrant des segments capillaires de feuilles submergées et portant un épi hors de l'eau; B, feuilles pinnatiséquées; C, section d'épi présentant une fleur femelle et des bractées; D, fleur mâle vue de dessus; E, fleur mâle vue de côté; F, fleur femelle vue de dessus; G, fleur femelle vue de côté.

et de la mousse aquatique *Amblystegium riparium* ainsi que par l'absence totale du *Myriophyllum spicatum* et par la rareté du *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus*. Les trois espèces dominantes avaient des valeurs de fréquence de 100 % et des indices de couverture de plus de 50 %. Le *Potamogeton crispus* était l'espèce dominante à Newboro et à Joyceville (tableaux 7 et 13 de l'annexe) où le *Myriophyllum spicatum* se retrouvait assez fréquemment, mais à des indices de couverture très faibles. Dans ces sites, le *M. spicatum* est peut-être en déclin et en voie d'être remplacé par le *P. crispus* comme c'est déjà arrivé dans quelques-uns des lacs Kawartha du système Trent-Severn (Catling et Dobson, 1985). Même si dans l'ensemble le *M. spicatum* est nettement la plante nuisible dominante, il y a tout de même beaucoup de variation d'un site à l'autre.

5. HISTORIQUE ET ÉCOLOGIE DES ESPÈCES DOMINANTES

Deux espèces ayant des indices de couverture très élevés dans le canal de navigation, et presque autant aux abords du canal, sont toutes deux originaires d'Europe et ont fait leur apparition ici depuis peu : le *Potamogeton crispus* est probablement apparu dans le système un peu après 1900 (Catling et Dobson, 1985), alors que le *Myriophyllum spicatum* aurait fait son apparition dans le système au milieu des années soixante (Aiken et coll., 1979). Ces deux espèces sont toutes deux caractérisées par un cycle de vie végétatif comprenant une phase de croissance pendant l'hiver et au début du printemps. Grâce à ce cycle de vie, les plantes en question échappent ainsi aux effets défavorables de 1) la formation estivale de couches d'algues, 2) la concurrence des autres espèces et 3) la période de turbulence élevée causée par les hélices. Et elles ont également atteint leur taille de reproduction au moment approprié pour leur récolte mécanique (c'est-à-dire juste avant la période des vacances d'été).

Le *Myriophyllum spicatum* fut introduit en Amérique du Nord dans la région de la baie de Chesapeake, près de Washington D.C. dans les années 1800 (Reed, 1977), et s'est répandu rapidement, pour être ensuite considéré comme une espèce nuisible dans les années 1930 (Springer et Stewart, 1959). Sa répartition, en 1970, aux États-Unis, a été présentée par Reed (1970) et l'envahissement du Michigan et du Wisconsin a été enregistré par Nichols et Mori (1971), et Coffey et McNabb (1974) respectivement. La première mention faite du *M. spicatum* au Canada est probablement représentée par un spécimen de la collection d'Agriculture Canada à Ottawa daté de 1961 et provenant du parc provincial Rondeau sur le lac Érié (Aiken et coll., 1979). À la fin des années 1970, sa répartition au Canada comprenait le fleuve Saint-Laurent dans toute sa longueur, une grande partie du sud de l'Ontario, le sud du Québec et le lac Okanagan en Colombie-Britannique. Le *Myriophyllum spicatum* était presque certainement absent du canal Rideau au milieu des années 1960. Les plantes du *M. spicatum* meurent en automne laissant des collets porteurs de pousses, auxquels sont souvent attachées des pousses non développées (Grace et Wetzel, 1978). Tout au long de l'année, l'abscission des bourgeons des collets et la fragmentation des tiges permettent à la plante de se reproduire de façon végétative en dépendant le moins possible de la reproduction sexuelle (Patten, 1956). Pendant l'hiver, les plantes survivent et croissent sous la glace (Stanley, 1976). Les tapis denses ainsi formés gênent sérieusement les loisirs nautiques et possèdent très peu de valeur nutritive pour les oiseaux aquatiques (Elser, 1969). Le *Myriophyllum spicatum* concurrence également

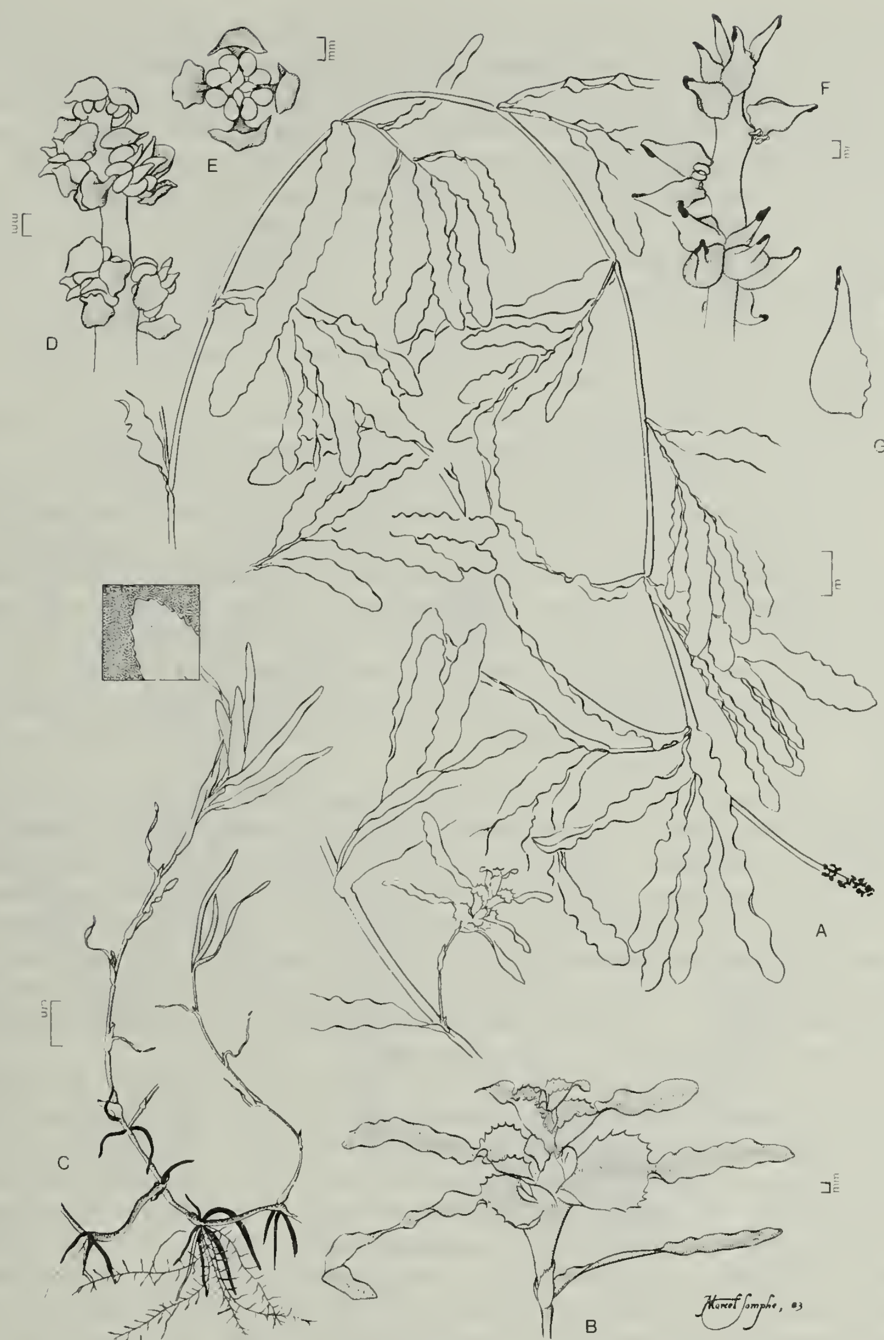


Fig. 5 *Potamogeton crispus.* A, branche avec feuilles sessiles ondulées et crépues, bourgeon d'hiver et épi; B, bourgeon d'hiver laissant paraître la tige, un court entre-noeuds et des écailles de bourgeon à base élargie dentée; C, jeune plante du bourgeon d'hiver avec racines, et détail de la bordure dentée de la feuille; D, épi comportant peu de fleurs; E, fleur vue de dessus; F, épi portant des fruits; G, akène présentant le bec et l'arête dorsale dentée.

avec succès les plantes qui servent de nourriture aux oiseaux aquatiques. Il est évident que les tapis constituent un abri et une frayère pour le poisson de pêche sportive, ainsi qu'un habitat convenable pour les crustacés d'eau douce. De plus, les tapis denses peuvent fortement concurrencer les algues dans la consommation des éléments nutritifs, ce qui contribue à la clarification de l'eau en limitant les déplaisantes formations de couches d'algues (Davis et coll., 1973). D'importants envahissements par le *M. spicatum* observés au Wisconsin, au Maryland et en Ontario ont d'ailleurs été suivis par des déclins graduels (Carpenter, 1980; Bayley et coll., 1968). Une étude ontarienne montre que le déclin qui a suivi un envahissement important était associé à la présence d'insectes qui se nourrissaient de ce type de plantes (Painter et McCabe, 1987).

Le *Myriophyllum spicatum* peut être confondu avec le *M. sibiricum* et le *M. verticillatum* mais s'en distingue par son absence de turions (hibernacles) et son abondance de ramifications submergées à une profondeur de plus de 1 m (Aiken et coll., 1979). Le *Myriophyllum sibiricum* ne forme pas la voûte caractéristique du *M. spicatum* (Aiken et Picard, 1980). Un trait pratique pour l'identification du *Myriophyllum spicatum* est la présence de longues tiges ramifiées, avec des entre-noeuds d'une longueur variant de 20 à 70 mm et des feuilles comprenant de 10 à 20 segments pectinés. Ses bourgeons plus petits sont assez différents des turions (hibernacles) d'hiver proéminents du *Myriophyllum sibiricum* et du *M. verticillatum* (Weber, 1972; Weber et Nooden, 1974). La biologie de ces espèces a été revue par Aiken et coll. (1979).

La première collection vérifiable du *Potamogeton crispus* en Amérique du Nord a été montée en 1841-42 à Philadelphie, en Pennsylvanie (Bennett, 1901). Stuckey (1979) a présenté la répartition du *Potamogeton crispus* dans l'Amérique du Nord en date de 1978 : cette espèce couvre une grande partie des États-Unis et du sud-est du Canada continentaux. Catling et Dobson (1985) ont étendu son aire connue au Canada du sud de l'Ontario (à l'extérieur de la région du Bouclier canadien) et du sud-ouest du Québec jusqu'au sud de la Colombie-Britannique et de l'Alberta, avec toutefois des populations distinctes au centre-sud de la Saskatchewan.

Le *Potamogeton crispus* est une plante vivace qui produit des apex passant l'été en phase dormante (Wehrmeister, 1978). Stuckey et coll. (1978) ont trouvé que cette espèce pouvait survivre, au stade végétatif, à un hiver de l'Ohio passé dans l'eau à la température de 1 à 4 °C, sous 50 cm de glace et 12,5 cm de neige. L'intensité lumineuse dans ces conditions était alors réduite à environ 10 % de lumière incidente, soit 1291 lx. Des tapis très denses peuvent épuiser les ressources nutritives présentes dans l'eau et, subséquemment, au moment de leur décomposition, entraîner une forte diminution de l'oxygène dissous, qui devient alors délétère pour les poissons (Cypert, 1967; Gupta, 1973). Ceci représente un gros problème pour les loisirs nautiques, les frayères et l'industrie touristique, qui est très importante (Simes, 1961; Falter et coll., 1974; Harmen, 1974; Stuckey, 1979; Hellquist et Crow, 1980).

Les graines et les parties végétatives constituent une importante source alimentaire pour le canard barboteur, le canard plongeur et la foulque (McAtee, 1939; et Cypert, 1967). Krecker (1939) a découvert qu'une grande variété d'invertébrés aquatiques nichent dans le *Potamogeton crispus*, ce qui laisse entrevoir un certain potentiel pour la culture de poisson de pêche

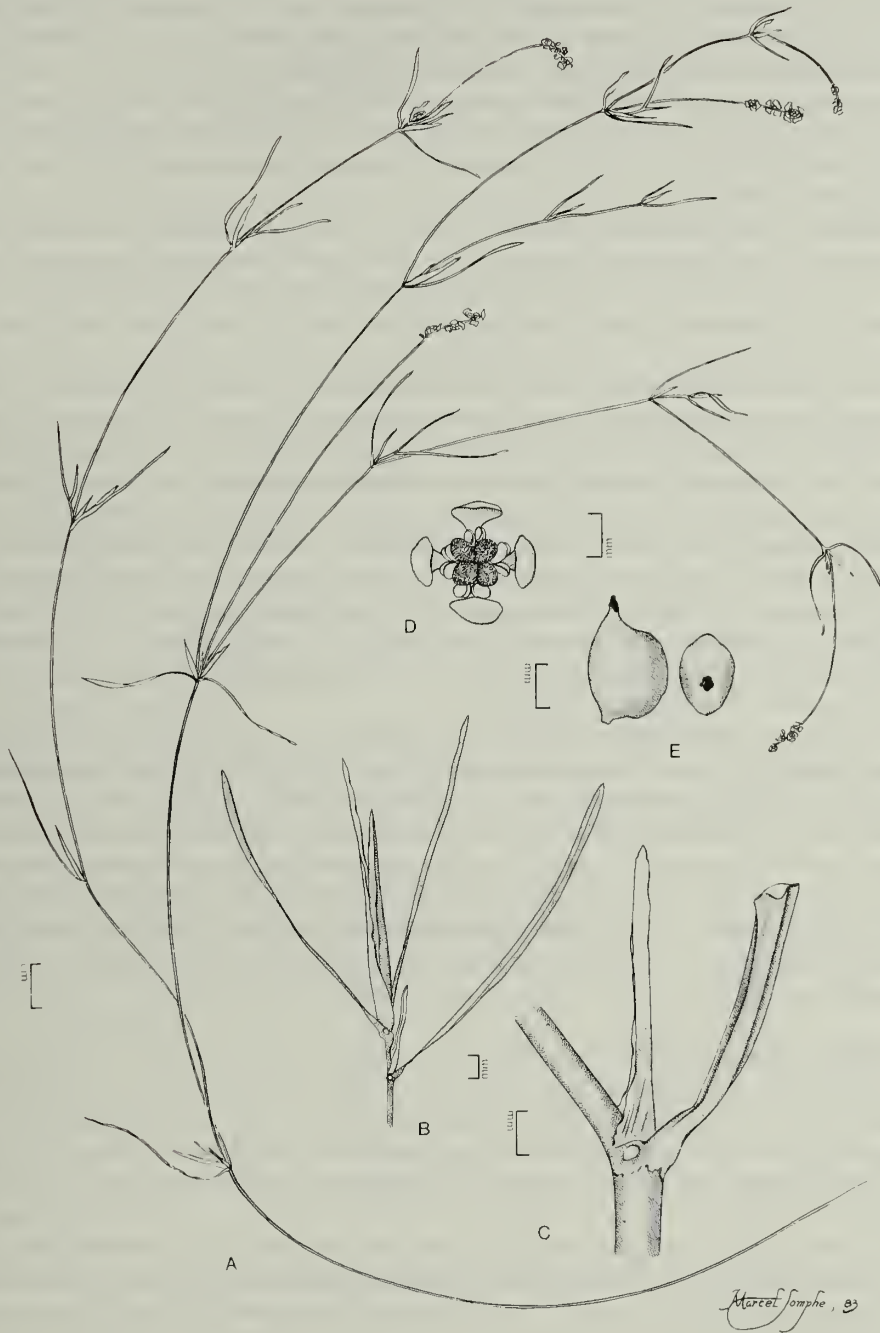


Fig. 6 *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus*. A, port présentant la tige filiforme, les feuilles linéaires, les stipules et les épis; B, bourgeon d'hiver; C, stipule et glande translucide à la base des feuilles; D, fleur vue de dessus; E, akène vue de dessus et de côté, présentant le bec proéminent et un dos arrondi.

sportive. Des taux élevés d'azote peuvent aussi laisser entrevoir que cette espèce peut être utilisée comme matière de compost (Riemer et Toth, 1969), et l'abondance des substances nutritives révèle l'existence d'un potentiel comme supplément pour la nourriture des animaux (Boyd, 1968).

Le *Potamogeton crispus* se distingue assez bien des autres potamots nord-américains par ses feuilles rubannées avec des bords serrulés (Catling et Dobson, 1985; Riley, 1979). La biologie de ces espèces a été revue par Catling et Dobson (1985).

Le *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus* est une espèce indigène à l'Amérique du Nord, répartie dans tout le continent depuis Terre-Neuve jusqu'à l'Alaska, et au sud jusqu'au nord de la Floride, la Louisiane et la Californie; elle est toutefois plus abondante au nord-est de son habitat (Haynes, 1974; Hellquist et Crow, 1980).

Elle est plutôt commune aux lacs, aux étangs et aux ruisseaux à faible courant de même qu'aux rivières peu profondes (0,5 à 2 m) (Oosting, 1932; Voss, 1972), souvent dans des eaux acides ou alcalines et quelquefois dans les eaux saumâtres du long de la côte (McAtee, 1939; Martin et Uhler, 1939; Riley, 1979). Selon McAtee, cette espèce tolère bien l'ombre; et c'est ce que nous avons d'ailleurs observé, plus particulièrement à Seeleys Bay dans le système du canal Rideau. La plante produit des fruits depuis le début juin jusqu'à la fin septembre (Haynes, 1974). Cette plante est apparemment annuelle et commence son développement en avril et en mai. Les graines, le feuillage et les bourgeons d'hiver sont consommés par une variété d'oiseaux aquatiques (McAtee, 1939; Martin et Uhler, 1939).

On peut observer dans le fruit à maturité une caractéristique particulière au *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus* (fig. 3), et qui le distingue de son proche parent le *P. pusillus* var. *pusillus* : le premier est à son plus large au milieu ou au-dessous du milieu et possède des côtés arrondis, tandis que le dernier est à son plus large au-dessus du milieu et possède des côtés concaves (Haynes, 1974). Il diffère aussi des espèces apparentées par ses glandes nodales visibles à la base des feuilles et par ses stipules libres, délicates et blanchâtres. Cette espèce n'a fait l'objet d'aucune étude biologique approfondie.

6. LISTE ANNOTÉE DES ESPÈCES

La fréquence et les indices de couverture inscrits ci-dessous se rapportent aux sites où l'on a relevé la présence de ces espèces, plutôt qu'à leurs indices de couverture globaux qui figurent au tableau 2.

Acorus calamus L. : peu fréquemment et seulement aux sites 2 et 3.

Ceratophyllum demersum L. : fréquemment dans tous les sites, à une fréquence moyenne élevée de 64 %, mais à un faible indice de couverture moyenne variant de 3,5 à 4,2 %.

Elodea canadensis Michx. : observée dans 11 sites, à une fréquence moyenne de 63 % et un indice de couverture moyenne variant de 5 à 9 %. Quelques fois très nuisible, cette plante ne l'est généralement pas trop pour le moment dans le système de la rivière Rideau. Spicer et Catling (1988) ont présenté un compte rendu de la biologie de cette espèce.

Elodea nuttallii (Planch.) St. John : seulement au site 2, à une fréquence moyenne de 56 % et un indice de couverture moyenne légèrement supérieur à 1 %.

Hydrocharis morsus-ranae L. : se rencontre aux sites 1 à 5 à l'extrémité inférieure du canal, à une fréquence moyenne relativement élevée de 52 % et un indice de couverture moyenne faible, sauf au site 5, où la couverture était de 57 % dans les canaux de navigation et de 66 % à ses abords. Spicer et Catling (1988) ont présenté un compte rendu de la biologie de cette espèce.

Lemna minor L. : se rencontre seulement aux sites 9 et 10, à une fréquence moyenne de 12 % et une couverture moyenne de 0,08 à 0,12 %.

Lemna trisulca L. : dans tous les sites; son port submergé l'empêche de dériver comme son parent le *L. minor*. Fréquence moyenne de 67 à 70 % et indice de couverture moyenne de 3 à 7 %.

Myriophyllum heterophyllum Michx. : une espèce rare repérée seulement au site 12, où elle était peu abondante.

Myriophyllum sibiricum Komarov (auparavant le *M. exalbescens;* à ce sujet, consulter Ceska et Ceska, 1986) : se rencontre dans 10 sites à une fréquence moyenne de 37,8 % dans les canaux de navigation et à 60,4 % à leurs abords. La couverture moyenne était inférieure à 1 % dans les canaux et supérieure à 5 % dans les régions avoisinantes.

Myriophyllum spicatum L. : une espèce dominante tout au long du système du canal Rideau, causant ainsi des problèmes importants pour la navigation de plaisance, puisque sa fréquence peut atteindre 100 % en certains sites (moyenne 85,3 % à 87,7 %). Elle était toutefois absente du site 5. La couverture moyenne passait de 42,7 % dans les canaux de navigation à 21,9 % à leurs abords.

Najas flexilis (Willd.) Rostk. & Schmidt : trop dispersée pour l'établissement des indices de couverture, cette espèce se trouve seulement au site 5, à une fréquence de 20 % dans le canal de navigation et de 16 % à ses abords. Au site 12, sa présence était encore moins notable en dehors du canal.

Nuphar variegata Engelm. : se retrouvait dans 5 sites, sans toutefois présenter de problèmes pour la navigation.

Nymphaea odorata Ait. : se trouve dans 6 sites à une fréquence moyenne élevée de 60 % au site 13, mais à un faible indice de couverture moyenne partout ailleurs.

Potamogeton crispus L. : la troisième espèce en abondance, sauf au site 4, à une fréquence moyenne de 49 à 60,7 % et une couverture moyenne de 5,4 à 11,1 %.

Potamogeton epihydrus Raf. var. *epihydrus* : se retrouvait en quelques exemplaires dans le canal au site 9, mais nulle part ailleurs aux autres emplacements.

Potamogeton gramineus L. : seulement au site 8 dans le canal de navigation où l'on a trouvé d'ailleurs quelques plantes appartenant aux espèces de potamots les plus courantes.

Potamogeton illinoensis Morong : dans 7 sites à une fréquence moyenne de 26 à 35,3 %, et même de 80 % dans le canal de navigation au site 9. La couverture moyenne variait de 7,8 % dans trois canaux de navigation à moins de 1 % à leurs abords.

Potamogeton natans L. : on a trouvé quelques plantes en dehors du canal de navigation au site 9, mais aucune autre ailleurs.

Potamogeton pectinatus L. : dans 7 sites à une fréquence moyenne élevée de 52 % aux abords du canal de navigation au site 3 et à une couverture moyenne élevée de 20,8 % au même emplacement.

Potamogeton praelongus Wulf. : quelques plantes ont été observées dans le canal de navigation au site 13.
Potamogeton pusillus L. var. *tenuissimus* Mert. & Koch. : dans tous les sites à une fréquence moyenne de 53,5 à 65,5 %, et même de 100 % dans le canal de navigation et à ses abords, au site 10. La couverture moyenne était de 18,3 à 29,5 %.
Potamogeton richardsonii (Benn.) Rydb. : dans les 12 sites, à une fréquence moyenne variant de 40,8 à 47, 3 % et à une couverture moyenne variant de 3,1 à 4,6 %. Dans le canal de navigation, au site 9, on a noté une fréquence moyenne élevée de 92 %.
Potamogeton robbinsii Oakes : on a observé quelques plantes dans les canaux de navigation en cinq sites, à des fréquences n'excédant pas 4 %.
Potamogeton strictifolius Benn. : au site 9, on a remarqué quelques plantes dans le canal de navigation, mais nulle part ailleurs.
Potamogeton vaseyi Robbins. : se retrouve dans trois sites seulement, de façon peu importante aux sites 3 et 11, mais à une fréquence atteignant 100 % dans tout le site 5, où la couverture moyenne était de 74 % dans le canal de navigation et de 77,5 % à ses abords.
Potamogeton zosteriformis Fern. : une espèce commune, sauf au site 10, à une fréquence moyenne variant de 56,6 à 67,3 % et une couverture moyenne de près de 8 %.
Ranunculus longirostris Godron : fréquence moyenne variant de 12 à 20,7 % dans neuf sites, mais une faible couverture moyenne, inférieure à 2 %.
Spirodela polyrhiza (L.) Schleiden : dans les canaux de navigation aux sites 1 et 13 seulement, mais aux abords du canal dans sept sites où des surfaces de croissance aquatique excessive empêchaient la dérive de cette toute petite plante. Les indices de couverture sont d'ailleurs très faibles.
Vallisneria americana Michx. : à une fréquence moyenne de 36,4 % dans les canaux de navigation dans 10 sites, mais plus commune aux abords des canaux, à une fréquence de 55,3 %. La couverture moyenne minimale était de 2,8 à 7,4 %; on a toutefois observé, en fin d'été, une croissance significative après la récolte des espèces concurrentes.
Wolffia borealis (Engelm.) Landolt : en trois sites (les mêmes que pour la suivante), à une fréquence moyenne élevée de 60 % dans le canal de navigation au site 7.
Wolffia columbiana Karst. : en trois sites (les mêmes que pour la précédente), à une fréquence moyenne élevée de 60 % dans le canal de navigation au site 7.

AUTRES MACROPHYTES

Amblystegium riparium (Hedw.) B.S.G. : abondante au site 5, mais absente des autres emplacements.
Chara globularis Thuill. et *C. vulgaris* L. : présentes au site 8 seulement, et en quantités généralement très faibles.
Nitella flexilis (L.) Agardh. : une fréquence moyenne de 16 % seulement aux abords des canaux du site 8; couverture minimale.

REMERCIEMENTS

M. O. Stirajs, gérant des ressources, Rideau Valley Conservation Authority, M. G. Owen, biologiste au ministère de l'Environnement à Kingston, Ontario, et M. F. Millette de Parcs Canada ont gracieusement fourni les informations relatives à la limitation des plantes aquatiques du système de la rivière Rideau. Les éclusiers du canal Rideau ont, en de nombreuses occasions, apporté une aide précieuse à plusieurs points de vue. D[r] Jacques Cayouette du Centre de recherches biosystématiques a apporté plusieurs précieux commentaires. M. M. Jomphe du Centre de recherches en biosystématique, Agriculture Canada, a contribué à la préparation de la carte et a fourni les illustrations des trois espèces dominantes. D[r] R. Ireland et M. P. B. Hamilton du Musée national des sciences naturelles ont identifié respectivement les bryophytes et les algues.

BIBLIOGRAPHIE

Aiken, S. G. et J. M. Gillett, 1974. The distribution of aquatic plants in selected lakes of Gatineau Park, Quebec. Can. Field - Naturalist 88: 437-448.

Aiken, S. G., P. R. Newroth et I. Wile, 1979. The biology of Canadian weeds. 34. *Myriophyllum spicatum* L. Can. J. Pl. Sci. 59: 201-215.

Aiken, S. G. et R. R. Picard, 1980. The influence of substrate on the growth and morphology of *Myriophyllum exalbescens* and *Myriophyllum spicatum* Can. J. Bot. 58: 1111-1118.

Bayley, S., H. Rabin et C. H. Southwick, 1968. Recent decline in the distribution and abundance of Eurasian milfoil in Chesapeake Bay. Chesapeake Science 9: 173-181.

Bennet, A., 1901. Notes on Potamogeton. J. Bot. 39: 198-201.

Boyd, C. E., 1968. Fresh-water plants : a potential source of protein. Econ. Bot. 22: 359-368.

Bristow, J. M., A. A. Crowder, M. R. King et S. Vanderkloet, 1977. The growth of aquatic macrophytes in the Bay of Quinte prior to phosphate removal by tertiary sewage treatment (1975-1976). Naturaliste Can. 104: 465-473.

Carpenter, S. R., 1980. The decline of *Myriophyllum spicatum* in an eutrophic Wisconsin Lake. Can. J. Bot. 58: 527-535.

Catling, P. M. et I. Dobson, 1985. The biology of Canadian weeds. 69. *Potamogeton crispus* L. Can. J. Pl. Sci. 65: 655-668.

Catling, P. M., B. Freedman, C. Stewart, J. J. Kerekes et L. P. Lefkovitch, 1986. Aquatic plants of acid lakes in Kejimkujik National Park, Nova Scotia; floristic composition and relation to water chemistry. Can. J. Bot. 64(4): 724-729.

Catling, P. M. et K. Spicer, 1988. The Biology of Canadian Weeds. *Hydrochris morsus-ranae*. Can. J. Plant. Sci. en impression.

Cecile, C. P., 1981. Oshawa Second Marsh baseline study - interim report- intregration and interpretation of ecological data. 141 pp.

Ceska, A. et O. Ceska, 1986. Notes on *Myriophyllum* (Haloragaceae) in the far east: the identity of *Myriophyllum sibiricum* Komarov. Taxon. 35: 95-100.

Coffey, B. T. et C. D. McNabb, 1974. Eurasian watermilfoil in Michigan. Mich. Bot. 13: 159-165.

Cooke, G. D., E. B. Welch, S. A. Peterson et P. R. Newroth, 1986. Lake and reservoir restauration. Butterworths, Boston.

Crowder, A. A., J. M. Bristow, M. R. King et S. Vanderkloet, 1977. Distribution, seasonality, and biomass of aquatic macrophytes in Lake Opinicon (Eastern Ontario). Naturaliste Can. 104: 441-456.

Crowder, A. A., J. M. Bristow, M. R. King et S. Vanderkloet, 1977. The aquatic macrophytes of some lakes in southeastern Ontario. Naturaliste Can. 104: 457-464.

Cypert, E., 1967. The curley-leaved pondweed problem at Reelfoot Lake. J. Tenn. Acad. Sci. 42: 10-11.

Davis, G. J., M. N. Jones et D. Davis, 1973. Seed germination in *Myriophyllum spicatum* L. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 89: 246-247.

Dale H. M., 1986. Comparison of the 1984 aquatic macrophyte flora in Lake Temagami, Northern Ontario, with the Flora published in 1930. Can. Field - Nat. 100: 571-573.

Elser, H. J., 1969. Observations on the decline of the watermilfoil and other aquatic plants, Maryland, 1962-1967. Hyacinth Control J. 8: 52-60.

Falter, C. M., J. Leonard, R. Naskali, F, Rabe et H. Bobisud, 1974. Aquatic and wetland plants of the southwestern United States. Water Pollution Control Research Series. U. S. Govt. Printing Office, Wash. D. C. 1777 pp.

Fraser, D. et J. K. Morton, 1983. Aquatic plants in Lake Superior Provincial Park in relation to water chemistry. Can. Field - Nat. 97(2): 181-186.

Gow, D., P. Kelly et K. McLean, 1982. Biological Research Projects - St. Clair National Wildlife Area. 85 pp.

Grace J. B. et R. G. Wetzel, 1978. The production biology of Eurasian watermilfoil (*Myriophyllum spicatum* L.): a review. J. Aquat. Pl. Manage. 16: 1-11.

Gupta, O. P., 1973. Aquatic weed control. World Crops 25: 182-190.

Hammer, U. T., et J. M. Heseltine, 1988. Aquatic macrophytes in saline lakes of the Canadian prairies. Hydrobiologia 158: 101-116.

Harmen, W. N., 1974. Phenology and physionomy of the hydrophyte community in Ostego Lake, N. Y. Rhodora 76: 497-508.

Haynes, R. R., 1974. A revision of north *american Potamogeton* subsection *Pusilli* (Potamogetonaceae). Rhodora 76: 564-649.

Hellquist, C. B. et G. E. Crow, 1980. Aquatic vascular plants of New England: Part 1. Zosteraceae, Potamogetonaceae, Zannichelliaceae, Najadaceae. N. H. Agric. Exp. Sta., Univ. of N. H. Sta. Bull. 515.

Hunter, M. L. Jr., J. J. Jones et J. W. Witham, 1986. Biomass and species richness of aquatic macrophytes in four Maine (U.S.A.) lakes of different acidity. Aquatic Bot. 24: 91-95.

Krecker, F. H., 1939. A comparative study of the animal population of certain submerged aquatic plants. Ecology 20: 553-562.

Martin, A. C. et F. M. Uhler, 1939. Food of game ducks in the United States and Canada. U. S. D. A. Techn. Bull. No. 634: 157 pp.

Maycock, P. F., A. A. Reznicek et D. Gregory, 1978. Flora of Pt. Pelee National Park, Essex Co., Ontario, Erindale College, University of Toronto. Non publié, 149 pp.

McAtee W. L., 1939. Wildfowl Food Plants. U. S. Biol. Surv. Coll. Press. 1-141 pp.

Miller, G. E. et H. M. Dale, 1979. Apparent differences in aquatic macrophyte floras of eight lakes in Muskoka District, Ontario from 1953 to 1977. Can. Field - Nat. 93(4): 386-390.

Nichols, S. A. et S. Mori, 1971. The littoral macrophyte vegetation of Lake Wingra. Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. 59: 107-119.

Oosting, H. G., 1932. Distribution of the *genus Potamogeton* in Michigan. Articles dans Mich. Acad. of Sci. Arts and Lett. 15: 141-171.

Painter, D. S. et K. J. McCabe, 1987. Investigations in the disappearance of Eurasian watermilfoil in the Kawartha Lakes. Environment Canada.

Patten, B. C., 1956. Notes on the biology of *Myriophyllum spicatum* L. in a New Jersey Lake. Bull. Torrey Bot. Club 83: 5-18.

Pip, E., 1987. Distribution and species richness of aquatic macrophytes in a group of Manitoba ponds. Naturaliste Can. (Rev. Ecol. Syst.) 114: 167-175.

Pringle, J. S., 1969. Checklist of the spontaneous vascular flora of the Royal Botanical Gardens, Hamilton, Ontario. Royal Botanical Gardens Techn. Bull. 4: 46 pp.

Reed, C. F., 1970. Selected weeds of the United States. Agric. Res. Serv., U.S. Dept. Agric., Manuel agricole 366. 463 pp.

Reed, C. F., 1977. History and distribution of Eurasian watermilfoil in United States and Canada. Phytologia 36: 417-436.

Rideau Valley Conservation Authority, 1971. The ecological impact of aquatic herbicides on the Rideau River System. Rapport interne. 40 pp.

Rideau Valley Conservation Authority, 1974. A review of the chemical control of submerged aquatic plants. Rapport interne. 6 pp.

Rideau Valley Conservation Authority, 1979a. Report on the aquatic weed harvesting project on Kemptville Creek - 1978. Rapport interne. 2 pp.

Rideau Valley Conservation Authority, 1979*b*. Technical report on the aquatic weed harvesting program on Kemptville Creek. Rapport interne. 4 pp.

Rideau Valley Conservation Authority. 1979*c*. Report on aquatic weed harvesting program - 1979. Rapport interne. 3 pp.

Rideau Valley Conservation Authority, 1979*d*. Report to the Minister, Minister of Natural Resources from the Rideau Valley Conservation Authority on the control of aquatic weeds in the Rideau watershed. Rapport interne. 14 pp.

Rideau Valley Conservation Authority, 1980. Aquatic weed harvesting report - 1980. Rapport interne. 4 pp.

Riemer, D. N. et S. J. Toth, 1969. A survey of the chemical composition of *Potamogeton and Myriophyllum* in New Jersey. Weed Sci. 17: 219-223.

Riley, J. L., 1978. Guide to the vascular plants and wildlife of the Rouge River valley. Ont. Field Biologist, special pub. no. 1: 53 pp.

Riley, J. L., 1979. Ontario's Pondweeds (*Genus Potamogeton*). Ont. Field Biologist Vol. 33, No. 2, Déc. 1979: 1-25.

Riley, J. L., S. Varga et M. J. Oldham, 1981. Additions and changes to the checklist of vascular plants of the Rouge River valley in metropolitain Toronto and Durham region. Ont. Field Biologist 35(1): 25-35.

Schloesser, D. W. et B. A. Manny, 1986. Distribution of submersed macrophytes on the St. Clair - Detroit River system, 1978. J. of Freshw. Ecol. 3(4): 537-544.

Singer, R., 1983. The macrophyte community of an acidic lake in Adirondack (New Kork, U.S.A.): a new depth record for aquatic angiosperms. Aquatic Bot. 16: 49-57.

Simes, J. C., 1961. Control of Pondweed, Potamogeton crispus in both flowering and static situations with Endothal. Proc. N. E. Weed Contr. Conf. 15: 558-559.

Spicer, K et P. M. Catling, 1988. The biology of Canadian weeds. *Elodea canadensis*. Canad. J. Plant Sci. 68: 1035-1051.

Springer, P. F. et R. E. Stewart, 1959. Condition of waterfowl feeding grounds on the Susquehanna Flats during the fall of 1959 with notes on the invasion of a serious pest plant. Bur. Sport Fish. and Wildl., Admin. Rep. Mimeo. 7 pp.

Stanley, R. A., 1976. Response of the Eurasian watermilfoil to subfreezing temperature. J. Aquat. Pl. Manag. 14: 36-39.

Stuckey, R. L., 1979. Distributional history of *Potamogeton crispus* (Curly pondweed) in North America. Bartonia 46: 22-42.

Stuckey, R. L., J. R. Wehrmeister et R. J. Bartolotta, 1978. Submersed aquatic vascular plants in iccouverture ponds of central Ohio. Rhodora 80: 575-579.

Voss, E. G., 1972. Michigan Flora Part 1, gymnosperms and monocots. Bull. 55, Cranbook Inst. of Sci. and Univ. of Mich. Herb. p. 92.

Weber, J. A., 1972. The importance of turions in the propagation of *Myriophyllum exalbescens* (Haloragaceae) in Douglas Lake, Michigan. Mich. Bot. 11: 115-121.

Weber, J. A. et L. D. Nooden, 1974. Turion formation and germination in *Myriophyllum verticillatum;* phenology and its interpretation. Mich. Bot. 13: 151-158.

Wehrmeister, J. R., 1978. An ecological life history of the pondweed *Potamogeton crispus* L. in North America. M. S. thesis, Ohio State Univ., Columbus, Ohio. 157 pp. (Reprinted, the Ohio State Univ., Center for Lake Erie Area Research, Columbus, CLEAR Tech. Rep. No. 99).

Wile, I. et G. Hitchin, 1977. An assessment of the practical and environmental implications of mechanical harvesting in southern Chemung Lake. Ministry of the Environment. Rapport interne, 180 pp.

ANNEXES

Tableau 1 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Burritts Rapids (site 1).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	48	8	2,04	0,32
Elodea canadensis	8	4	0,04	0,04
Hydrocharis morsus-ranae	40	44	0,12	0,04
Lemna trisulca	76	76	-	1,48
Myriophyllum sibiricum	20	84	0,04	5,16
Myriophyllum spicatum	96	56	66,12	8,80
Nuphar variegata	-	8	-	0,28
Nymphaea odorata	4	52	-	1,32
Potamogeton crispus	56	12	1,68	0,20
Potamogeton pectinatus	-	44	-	11,12
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	28	76	3,48	51,76
Potamogeton richardsonii	28	56	0,84	1,68
Potamogeton zosteriformis	52	28	2,76	0,20
Ranunculus longirostris	-	8	-	0,08
Spirodela polyrhiza	48	40	-	-
Vallisneria americana	4	44	0,04	1,40

Tableau 2 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à l'extrémité est de Smiths Falls (site 2).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Acorus calamus	4	8	-	-
Ceratophyllum demersum	48	56	1,24	4,48
Elodea nuttallii	-	56	-	1,08
Hydrocharis morsus-ranae	32	16	-	-
Lemna trisulca	64	60	0,36	0,36
Myriophyllum sibiricum	36	32	1,00	0,20
Myriophyllum spicatum	96	92	48,48	47,64
Potamogeton crispus	16	12	0,20	-
Potamogeton pectinatus	4	-	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	80	44	19,96	0,48
Potamogeton richardsonii	52	20	1,72	0,68
Potamogeton zosteriformis	72	56	5,12	1,68
Ranunculus longirostris	8	12	-	0,12
Vallisneria americana	36	36	-	-

Tableau 3 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à l'extrémité ouest de Smiths Falls (site 3).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Acorus calamus	12	-	-	-
Ceratophyllum demersum	84	52	2,76	1,92
Elodea canadensis	72	68	2,88	3,56
Hydrocharis morsus-ranae	32	44	0,04	0,28
Lemna trisulca	88	92	2,84	1,40
Myriophyllum sibiricum	24	52	0,72	2,96
Myriophyllum spicatum	100	88	68,40	13,12
Nuphar variegata	12	32	-	1,36
Nymphaea odorata	-	28	-	1,04
Potamogeton crispus	44	36	1,12	1,20
Potamogeton illinoensis	4	-	-	-
Potamogeton pectinatus	-	52	-	20,76
Potamogeton richardsonii	52	88	2,72	17,88
Potamogeton robbinsii	4	-	-	-
Potamogeton vaseyi	4	-	-	-
Potamogeton zosteriformis	92	92	5,16	27,76
Ranunculus longirostris	28	-	0,48	-
Vallisneria americana	68	52	2,92	2,32

Tableau 4 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Perth (site 4).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	72	68	2,72	5,88
Elodea canadensis	88	68	8,68	3,88
Hydrocharis morsus-ranae	52	56	3,28	1,64
Lemna trisulca	32	32	-	0,04
Myriophyllum spicatum	96	92	42,60	45,68
Nymphaea odorata	28	32	0,04	0,20
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	80	68	34,36	37,56
Potamogeton zosteriformis	12	48	-	-
Vallisneria americana	76	28	4,68	0,64

Tableau 5 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Portland (site 5).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	80	76	5,96	3,08
Elodea canadensis	72	64	0,76	0,44
Hydrocharis morsus-ranae	100	100	57,00	65,96
Lemna trisulca	100	96	9,12	6,16
Myriophyllum sibiricum	64	56	1,48	0,16
Najas flexilis	20	16	-	-
Potamogeton crispus	64	64	2,80	2,12
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	4	-	-	-
Potamogeton richardsonii	40	32	0,52	0,20
Potamogeton robbinsii	4	-	-	-
Potamogeton vaseyi	100	100	74,00	77,48
Potamogeton zosteriformis	48	15	0,16	0,40
Ranunculus longirostris	4	-	-	-
Vallisneria americana	92	84	4,00	3,40
Autres macrophytes :				
Amblystegium riparium	100	100	57,00	65,96

Tableau 6 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Westport (site 6).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	80	76	3,80	11,52
Elodea canadensis	100	84	19,48	18,80
Lemna trisulca	80	92	1,12	20,00
Myriophyllum sibiricum	12	76	-	3,72
Myriophyllum spicatum	100	84	59,84	11,76
Nymphaea odorata	-	16	-	-
Potamogeton crispus	84	60	7,28	2,12
Potamogeton illinoensis	12	40	-	0,32
Potamogeton pectinatus	12	-	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	44	-	0,96	-
Potamogeton richardsonii	-	16	-	-
Potamogeton zosteriformis	100	56	4,92	0,24
Ranunculus longirostris	28	20	-	-
Vallisneria americana	8	100	-	14,40

Tableau 7 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Smiths Falls (site 7).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	28	64	0,36	0,44
Elodea canadensis	60	72	1,56	5,64
Lemna trisulca	68	64	-	1,44
Myriophyllum sibiricum	64	72	1,40	10,08
Myriophyllum spicatum	76	72	2,68	4,48
Potamogeton crispus	100	96	43,76	19,80
Potamogeton illinoensis	4	-	-	-
Potamogeton pectinatus	-	8	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	88	100	28,20	42,20
Potamogeton richardsonii	36	40	-	0,04
Potamogeton robbinsii	4	-	-	-
Potamogeton zosteriformis	80	80	13,36	6,36
Ranunculus longirostris	-	12	-	-
Spirodela polyrhiza	-	28	-	1,00
Vallisneria americana	28	60	0,04	0,12
Wolffia borealis	60	-	0,52	-
Wolffia columbiana	60	-	0,52	-

Tableau 8 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Chaffeys Locks (site 8).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	40	24	5,00	1,96
Elodea canadensis	72	84	2,60	29,92
Lemna trisulca	48	20	-	-
Myriophyllum sibiricum	60	68	1,08	14,28
Myriophyllum spicatum	72	96	18,04	14,44
Nuphar variegata	8	-	4,60	-
Potamogeton crispus	40	8	4,72	3,00
Potamogeton gramineus	4	-	-	-
Potamogeton illinoensis	60	24	15,08	0,36
Potamogeton pectinatus	4	-	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	52	40	5,28	0,96
Potamogeton richardsonii	76	88	17,36	4,08
Potamogeton robbinsii	4	-	-	-
Potamogeton zosteriformis	92	68	20,56	3,16
Ranunculus longirostris	12	8	-	-
Spirodela polyrhiza	-	4	-	-
Vallisneria americana	36	68	4,00	24,04
Wolffia borealis	-	4	-	-
Wolffia columbiana	-	4	-	-
Autres macrophytes :				
Chara globularis var. *globularis*	-	4	-	-
Chara vulgaris var. cf. *vulgaris*	-	4	-	-
Nitella flexilis	-	16	-	0,50

Tableau 9 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Davis Lock (site 9).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	100	92	13,52	6,96
Elodea canadensis	100	92	11,56	5,92
Lemna minor	-	12	-	0,12
Lemna trisulca	92	92	-	37,08
Myriophyllum sibiricum	-	4	-	-
Myriophyllum spicatum	96	92	18,96	9,08
Nuphar variegata	-	24	-	,44
Nymphaea odorata	-	48	-	2,20
Potamogeton crispus	48	60	0,16	0,60
Potamogeton epihydrus var. *epihydrus*	4	-	-	-
Potamogeton illinoensis	80	-	8,12	-
Potamogeton natans	-	4	-	-
Potamogeton pectinatus	16	-	4,40	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	16	-	-	-
Potamogeton richardsonii	92	-	13,12	-
Potamogeton robbinsii	4	-	-	-
Potamogeton strictifolius	4	-	-	-
Potamogeton zosteriformis	96	24	19,44	0,12
Spirodela polyrhiza	-	4	-	-
Vallisneria americana	-	100	-	15,84

Tableau 10 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Seeleys Bay (site 10).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	56	92	0,68	1,44
Elodea canadensis	4	-	-	-
Lemna minor	12	12	-	0,08
Lemna trisulca	40	44	-	-
Myriophyllum spicatum	100	100	37,96	49,68
Potamogeton crispus	100	100	7,12	5,40
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	100	100	47,00	32,92
Potamogeton richardsonii	4	-	-	-
Ranunculus longirostris	4	-	-	-
Spirodela polyrhiza	-	12	-	0,08
Vallisneria americana	4	-	-	-

Tableau 11 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Cranberry Lake (site 11).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	84	76	5,12	6,84
Elodea canadensis	56	12	0,88	1,40
Lemna trisulca	84	96	3,24	4,80
Myriophyllum sibiricum	4	-	-	-
Myriophyllum spicatum	92	100	75,76	50,44
Nuphar variegata	-	8	-	1,00
Potamogeton crispus	68	32	9,56	6,08
Potamogeton illinoensis	52	36	0,16	-
Potamogeton richardsonii	52	36	0,68	0,72
Potamogeton vaseyi	4	-	-	-
Potamogeton zosteriformis	72	84	2,24	16,72
Vallisneria americana	-	4	-	-

Tableau 12 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Brewers Mills (site 12).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	60	64	0,72	1,08
Lemna trisulca	-	4	-	-
Myriophyllum heterophyllum	4	-	-	-
Myriophyllum spicatum	100	92	73,12	8,20
Najas flexilis	-	4	-	-
Potamogeton crispus	36	28	3,96	0,36
Potamogeton illinoensis	-	4	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	68	88	2,96	65,72
Potamogeton richardsonii	16	24	0,60	2,36
Potamogeton zosteriformis	64	60	9,84	17,68
Vallisneria americana	12	64	4,04	4,36

Tableau 13 Fréquences et indices de couverture moyens des trachéophytes aquatiques dans le canal de navigation et à ses abords à Joyceville (site 13).

	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
Ceratophyllum demersum	64	92	2,44	8,56
Elodea canadensis	-	88	-	18,12
Lemna trisulca	72	100	-	0,04
Myriophyllum sibiricum	56	100	1,16	5,60
Myriophyllum spicatum	28	60	0,28	5,00
Nymphaea odorata	-	60	-	3,96
Potamogeton crispus	72	80	50,32	18,20
Potamogeton praelongus	4	-	-	-
Potamogeton pusillus var. *tenuissimus*	28	8	22,72	4,20
Potamogeton richardsonii	72	8	3,80	0,40
Potamogeton zosteriformis	28	68	0,68	9,52
Ranunculus longirostris	-	64	-	4,52
Spirodela polyrhiza	12	100	-	0,28
Vallisneria americana	-	24	-	7,72
Wolffia borealis	-	36	-	-
Wolffia columbiana	-	36	-	-

Tableau 14 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Acorus calamus*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
2	4	8	-	-
3	12	-	-	-

Tableau 15 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Amblystegium riparium*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
5	100	100	57,00	65,96

Tableau 16 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Ceratophyllum demersum;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	48	8	2,04	0,32
2	48	56	1,24	4,48
3	84	52	2,76	1,92
4	72	68	2,72	5,88
5	80	76	5,96	3,08
6	80	76	3,80	11,52
7	28	64	0,36	0,44
8	40	24	5,00	1,96
9	100	92	13,52	6,96
10	56	92	0,68	1,44
11	84	76	5,12	6,84
13	64	92	2,44	8,56

Tableau 17 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Chara globularis* var. *globularis;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
8	-	4	-	-

Tableau 18 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Chara vulgaris* var. cf. *vulgaris;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
8	-	4	-	-

Tableau 19 Emplacements où l'on a relevé la présence de l'*Elodea canadensis;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	8	4	0,04	0,04
3	72	68	2,88	3,56
4	88	68	8,68	3,88
5	72	64	0,76	0,44
6	100	84	19,48	18,80
7	60	72	1,56	5,64
8	72	84	2,60	29,92
9	100	92	11,56	5,92
10	4	-	-	-
11	56	12	0,88	1,40
13	-	88	-	18,12

Tableau 20 Emplacements où l'on a relevé la présence de l'*Elodea nuttallii*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
2	-	56	-	1,08

Tableau 21 Emplacements où l'on a relevé la présence de l'*Hydrocharis morsus-ranae*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	40	44	0,12	0,04
2	32	16	-	-
3	32	44	0,04	0,28
4	52	56	3,28	1,64
5	100	100	57,00	65,96

Tableau 22 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Lemna minor*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
9	-	12	-	0,12
10	12	12	-	0,08

Tableau 23 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Lemna trisulca*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	76	76	-	1,48
2	64	60	0,36	0,36
3	88	92	2,84	1,40
4	32	32	-	0,04
5	100	96	9,12	6,16
6	80	92	1,12	20,00
7	68	64	-	1,44
8	48	20	-	-
9	92	92	-	37,08
10	40	44	-	-
11	84	96	3,24	4,80
12	-	4	-	-
13	72	100	-	0,04

Tableau 24 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Myriophyllum heterophyllum*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
12	4	-	-	-

Tableau 25 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Myriophyllum sibiricum*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	20	84	0,04	5,16
2	36	32	1,00	0,20
3	24	52	0,72	2,96
5	64	56	1,48	0,16
6	12	76	-	3,72
7	64	72	1,40	10,08
8	60	68	1,08	14,28
9	-	4	-	-
11	4	-	-	-
13	56	100	1,16	5,60

Tableau 26 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Myriophyllum spicatum*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	96	56	66,12	8,80
2	96	92	48,48	47,64
3	100	88	68,40	13,12
4	96	92	42,60	45,68
6	100	84	59,84	11,76
7	76	72	2,68	4,48
8	72	96	18,04	14,44
9	96	92	18,96	9,08
10	100	100	37,96	49,68
11	92	100	75,76	50,44
12	100	92	73,12	8,20
13	28	60	0,28	5,00

Tableau 27 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Najas flexilis*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
5	20	16	-	-
12	-	4	-	-

Tableau 28 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Nitella flexilis*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
8	-	16	-	0,50

Tableau 29 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Nuphar variegata*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	-	8	-	0,28
3	12	32	-	1,36
8	8	-	4,60	-
9	-	24	-	0,44
11	-	8	-	1,00

Tableau 30 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Nymphaea odorata;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	4	52	-	1,32
3	-	28	-	1,04
4	28	32	0,04	0,20
6	-	16	-	-
9	-	48	-	2,20
13	-	60	-	3,96

Tableau 31 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton crispus;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	56	12	1,68	0,20
2	16	12	0,20	-
3	44	36	1,12	1,20
5	64	64	2,80	2,12
6	84	60	7,28	2,12
7	100	96	43,76	19,80
8	40	8	4,72	3,00
9	48	60	0,16	0,60
10	100	100	7,12	5,40
11	68	32	9,56	6,08
12	36	28	3,96	0,36
13	72	80	50,32	18,20

Tableau 32 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton epihydrus* var. *epihydrus;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
9	4	-	-	-

Tableau 33 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton gramineus;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
8	4	-	-	-

Tableau 34 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton illinoensis;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
3	4	-	-	-
6	12	40	-	0,32
7	4	-	-	-
8	60	24	15,08	0,36
9	80	-	8,12	-
11	52	36	0,16	-
12	-	4	-	-

Tableau 35 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton natans*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
9	-	4	-	-

Tableau 36 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton pectinatus*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	-	44	-	11,12
2	4	-	-	-
3	-	52	-	20,76
6	12	-	-	-
7	-	8	-	-
8	4	-	-	-
9	16	-	4,40	-

Tableau 37 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton praelongus*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
13	4	-	-	-

Tableau 38 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton pusillus* var. *tenuissimus*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	28	76	3,48	51,76
2	80	44	19,96	0,48
4	80	68	34,36	37,56
5	4	-	-	-
6	44	-	0,96	-
7	88	100	28,20	42,20
8	52	40	5,28	0,96
9	16	-	-	-
10	100	100	47,00	32,92
12	68	88	2,96	65,72
13	28	8	22,72	4,20

Tableau 39 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton richardsonii*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	28	56	0,84	1,68
2	52	20	1,72	0,68
3	52	88	2,72	17,88
5	40	32	0,52	0,20
6	-	16	-	-
7	36	40	-	0,04
8	76	88	17,36	4,08
9	92	-	13,12	-
10	4	-	-	-
11	52	36	0,68	0,72
12	16	24	0,60	2,36
13	72	8	3,80	0,40

Tableau 40 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton robbinsii;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
3	4	-	-	-
5	4	-	-	-
7	4	-	-	-
8	4	-	-	-
9	4	-	-	-

Tableau 41 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton strictifolius;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
9	4	-	-	-

Tableau 42 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton vaseyi;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
3	4	-	-	-
5	100	100	74,00	77,48
11	4	-	-	-

Tableau 43 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Potamogeton zosteriformis*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	52	28	2,76	0,20
2	72	56	5,12	1,68
3	92	92	5,16	27,76
4	12	48	-	-
5	48	15	0,16	0,40
6	100	56	4,92	0,24
7	80	80	13,36	6,36
8	92	68	20,56	3,16
9	96	24	19,44	0,12
11	72	84	2,24	16,72
12	64	60	9,84	17,68
13	28	68	0,68	9,52

Tableau 44 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Ranunculus longirostris*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	-	8	-	0,08
2	8	12	-	0,12
3	28	-	0,48	-
5	4	-	-	-
6	28	20	-	-
7	-	12	-	-
8	12	-	-	-
10	4	-	-	-
13	-	64	-	4,52

Tableau 45 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Spirodela polyrhiza;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	48	40	-	-
6	-	20	-	-
7	-	28	-	1,00
8	-	4	-	-
9	-	4	-	-
10	-	12	-	0,08
13	12	100	-	0,28

Tableau 46 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Vallisneria americana;* fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
1	4	44	0,04	1,40
2	36	36	-	-
3	68	52	2,92	2,32
4	76	28	4,68	0,64
5	92	84	4,00	3,40
6	8	100	-	14,40
7	28	60	0,04	0,12
8	36	68	4,00	24,04
9	-	100	-	15,84
10	4	-	-	-
11	-	4	-	-
12	12	64	4,04	4,36
13	-	24	-	7,72

Tableau 47 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Wolffia borealis*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
7	60	-	0,52	-
8	-	4	-	-
13	-	36	-	-

Tableau 48 Emplacements où l'on a relevé la présence du *Wolffia columbiana*; fréquence et indices de couverture moyens dans le canal de navigation et à ses abords. L'emplacement des sites paraît au tableau 1.

Site n°	fréquence moyenne		couverture moyenne	
	canal de navigation	abords	canal de navigation	abords
7	60	-	0,52	-
8	-	4	-	-
13	-	36	-	-